

## „Welcome to Science Apps“



**Dr. Andreas Degkwitz**

Leiter des Informations-, Kommunikations- und Medienzentrums (IKMZ)  
Brandenburgische Technische Universität Cottbus  
Nordstraße 14  
D-03044 Cottbus  
E-Mail: [degkwitz@tu-cottbus.de](mailto:degkwitz@tu-cottbus.de)

„Science Apps“ lassen sich ähnlich wie „Google Apps“ als Service- und Toolsets für virtuelle Arbeits- und Forschungsumgebungen verstehen. Dabei geht es insbesondere darum, fach- und projektspezifische Werkzeuge für die Unterstützung wissenschaftlicher Projekte zur Verfügung zu stellen. Die Entwicklung von „Science Apps“ steht noch ganz am Anfang, wird sich aber für vernetzte und meistens auch interdisziplinäre Kollaborationsszenarien als immer wichtiger erweisen. Zugleich verbinden sich mit solchen Versorgungsanforderungen grundlegende Veränderungen im Verständnis der zentralen Dienstleister (Bibliotheken, Medien- und Rechenzentren).

Schlüsselwörter: Virtuelle Forschungsumgebung; Informationsinfrastruktur; Unterstützung von Forschung und Lehre

### „Welcome to Science Apps“

„Science Apps“ could be understood as service and tool sets for virtual research and working environments – similar to „Google Apps“. Thereby the main focus is to make available subject and project specific tools to support scientific projects. The development of „Science Apps“ is still in the very beginning, but will get more and more important for the networked and mostly interdisciplinary collaboration between researchers and research groups. In a close connection with these new demands the understanding of the central academic support institutions (libraries, computer and media centers) will be changed very fundamentally.

Keywords: Virtual research environment; information infrastructure; academic support

### „Welcome to Science Apps“

«Science Apps» peuvent être compris comme un ensemble de service et d'instruments pour des environnements de travail et de recherche virtuels comparable à «Google Apps». Il s'agit notamment de mettre à la disposition des outils spécialisés pour soutenir des projets scientifiques. Le développement de «Science Apps» se trouve encore au tout début, mais se montrera de plus en plus important aux scénarios de collaboration en réseaux et interdisciplinaires. En même temps de telles exigences de service nécessitent des changements fondamentaux dans la conception des instruments principales de service (bibliothèques, centre de médias, de calcul).

Mots-clés: Environnement de recherche virtuel; infrastructure de l'information; support académique

## Inhaltsübersicht

1	Einleitung.....	276
2	Welche Dienste und Werkzeuge müssen in die „cloud“? .....	278
3	Wie stellt sich das Spektrum der „Science Apps“ derzeit dar?.....	279
4	Welche methodischen Lösungsansätze empfehlen sich? .....	280

### 1 Einleitung

Die zunehmend geforderte Output-Orientierung wissenschaftlicher Aktivitäten begünstigt den Einsatz betriebswirtschaftlicher Methoden für die Bewertung von Forschungs-

vorhaben (Benchmarking, Evaluation, Marketing, Ranking etc.) sowie die Nutzung von Werkzeugen der Informationstechnologie für Distribution, Generierung, Kommunikation und Speicherung von Forschungsergebnissen. Mit dem Einsatz von Informationstechnologie soll die Wertschöpfungskette in Wissenschaft und Forschung optimiert werden. Bemerkenswert dabei ist, dass Wissenschaft auf diese Weise den Grundsätzen eines „Produktionsbetriebes“ unterworfen wird, der mit Parametern wie Effizienz, Formalisierung, Quantifizierbarkeit und Standardisierung dem Entwicklungsanspruch von Forschung eigentlich eher zuwiderläuft als entspricht. Zugleich verdeutlichen die Möglichkeiten der Informationstechnologie den Prozesscharakter wissen-

schaftlichen Arbeitens und machen ihn öffentlich, indem Zwischenergebnisse ebenso wie Endergebnisse publiziert und weltweit zugänglich gemacht werden können.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich für Forschungsaktivitäten insofern ein Dilemma, als Forscher und Wissenschaftler sich der genannten Methoden und Werkzeuge bedienen oder sich dieser bedienen müssen, ohne allerdings deren bestehendes Potential in letzter Konsequenz ausschöpfen zu wollen – anders gesagt: Forschung ist kein ‚business‘ und nach diesem Verständnis auch nicht output-orientiert. Von daher ergeben sich eher individualisierte oder projektspezifische Bedarfe, um Prozesse in der Forschung in ihren einzelnen Phasen mit Diensten und Werkzeugen der Informationstechnologie zu unterstützen. Die Mehrwerte des IT-Einsatzes werden in virtuellen Arbeits- und Forschungsumgebungen als spezifische, nutzernahe Service- und Toolsets gesehen. Auf diese Weise sollen Management und Organisation von Forschungsprozessen im Hinblick auf Kollaboration und Kommunikation optimiert und unterstützt werden. Dass solche Service- und Toolsets mit Forschung im engeren Sinne bzw. mit der Generierung von Wissen nicht unmittelbar zu tun haben, sei in diesem Kontext auch festgehalten.

Nach der Anfang 2010 veröffentlichten JISC-Studie „Virtual Research Environment. Collaborative Landscape Study“<sup>1</sup> lassen sich Virtuelle Forschungsumgebungen oder Virtual Research Environments (VREs) in folgender Weise definieren<sup>2</sup>:

„... *The purpose of a Virtual Research Environment (VRE) is to help researchers from all disciplines to work collaboratively by managing the increasingly complex range of tasks involved in carrying out research on both small and large scales. The concept of a VRE is evolving. The term VRE is now best thought of as shorthand for the tools and technologies needed by researchers to do their research, interact with other researchers (who may come from different disciplines, institutions or even countries) and to make use of resources and technical infrastructures available both locally and nationally. The term VRE also incorporates the context in which those tools and technologies are used. The detailed design of a VRE will depend on many factors including discipline, context, and security requirements. The intention of this programme is therefore not to produce a complete VRE, but rather to define and help to develop VRE frameworks and associated standards, and to encourage the development and population of these frameworks with applications, services and resources to create VREs appropriate to particular needs ...*“<sup>3</sup>

1 <<http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/vrelandscape-report.pdf>>.

2 JISC-Studie 2010 (Anm. 1) S. 13: Zugleich werden dort weitere Definitionen zu Virtual Research Environments (VREs) gegeben, die mit jeweils etwas unterschiedlicher Gewichtung den Sachverhalt in ähnlicher Weise beschreiben. Vgl. zur Definition bzw. zu Definitionsversuchen von VREs auch die Präsentation von Peter Schirmbacher, die anlässlich eines DFG/DINI-Workshops zu virtuellen Forschungsumgebungen im Februar 2007 in Berlin vorgetragen wurde: <<http://www.dini.de/fileadmin/workshops/dfg-dini-forschungsumgebungen-2009/schirmbacher.pdf>>.

3 <<http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/vre.aspx>>.

Zugleich gibt die JISC-Studie einen aktuellen und sehr lesenswerten Überblick zu weltweit laufenden Aktivitäten auf dem Gebiet „Virtueller Forschungsumgebungen“, die zum Teil von Forschungsorganisationen wie DFG, ReInfra (Norwegen), Science Gateways (USA), SURF (Niederlande), TGE Adonis (Frankreich) etc. oder von fachspezifischen oder interdisziplinären Forschungsverbünden verschiedener Fachgebiete (Biologie, Geistes- und Kulturwissenschaften, Medizin, Naturwissenschaften, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften etc.) ausgehen<sup>4</sup>. Deutlich wird dabei, dass die Thematik noch sehr in Bewegung ist und sich weiterhin in der Entwicklung befindet.

In Anbetracht dessen sind die ‚key findings‘ und ‚key recommendations‘ der Studie einerseits hilfreich, bleiben andererseits aber noch recht allgemein<sup>5</sup>. Besonders hervorzuheben sind dabei folgende Punkte, die den gegenwärtigen Entwicklungsstand von virtuellen Forschungsumgebungen skizzieren:

- Der derzeitige Trend geht offenbar in die Richtung, allgemeine ‚frameworks‘ als Entwicklungsgrundlage zur Verfügung zu stellen, die zugleich bestimmte Basismodule wie Nutzerverwaltung, Rechtmanagement, Repositorien, Kollaborations- und Kommunikationstools etc. enthalten und für projektspezifische Bedarfe anpassen sind.
- In engem Zusammenhang damit wird darauf hingewiesen, dass eine an dem Muster ‚one-size-fits-all‘ orientierte Herangehensweise sich nicht als tragfähig erweist, sondern ein wesentliches Merkmal virtueller Arbeitsumgebungen in ihrer oft fachspezifischen Vielfalt liegt.
- Um die Einbeziehung der Nutzer sicherzustellen und deren Bedarfe in geeigneten Entwicklungen und Implementierungen umzusetzen, wird einerseits der Dialog zwischen Wissenschaftlern und Entwicklern empfohlen und andererseits zu ‚iterative design methodologies‘ geraten; mit anderen Worten handelt es sich dabei um ein an Arbeits- und Forschungsprozessen ausgerichtetes Vorgehen.
- Im Mittelpunkt des Interesses der Wissenschaftler stehen derzeit vor allem verbesserte Möglichkeiten des Zugangs, der Verteilung und der Verarbeitung von Datenbeständen. Für diese Zwecke erweisen sich bestehende Applikationen oft als zu wenig flexibel und aufgrund zu vieler proprietärer Komponenten nur als bedingt entwicklungsfähig. Diese Bedarfssituation macht sich insbesondere bei interdisziplinären Forschungsprojekten bemerkbar, ist allerdings auch innerhalb einzelner Fachdisziplinen ein Thema, weil auch in einzelnen Fachdisziplinen unterschiedliche Softwarelösungen und unterschiedliche Formate zur Verarbeitung und Aggregation von Daten und Datenbeständen zum Einsatz kommen.
- Eine ebenfalls große Herausforderung – und zugleich ein ungelöstes Problem – ist die nachhaltige Verfügbarkeit entsprechender Entwicklungen zur Unterstützung von Forschung und Lehre. Hier ist perspektivisch an koope-

4 (Anm. 3) S. 46 ff.

5 (Anm. 3) S. 5 ff. und S. 43 ff.

rative Entwicklungen im Kontext von Projektkooperationen und Projektkonsortien zu denken. Zugleich erweisen sich dauerhaft angelegte Infrastrukturen auf nationaler und internationaler Ebene als unerlässlich.

- Interessant ist der Hinweis auf Google Apps als eine Art ‚light weight VRE‘. Darin macht sich die sehr pragmatische Tendenz bemerkbar, die im angelsächsischen Bereich viel mehr als in Kontinental-Europa zu beobachten ist, dass verfügbare Werkzeuge zunächst aufgrund ihres Leistungsumfangs und ihrer einfachen Nutzbarkeit zum Einsatz gebracht werden und ein unbedingt eigener Entwicklungsanteil eher nachgeordnet erscheint.
- ‚Virtual research environments‘ werden schließlich als fester Bestandteil digitaler Bibliotheken verortet und in einem unmittelbaren Zusammenhang mit Bibliotheken als den traditionellen Orten für Kooperation und Kollaboration gesehen. Dem widerspricht allerdings die Studie selbst, indem bei den bereits erwähnten Beispielen virtueller Arbeits- und Forschungsumgebungen eine Reihe von Vorhaben genannt werden, für die Projekte auf dem Gebiet des wissenschaftlichen Rechnens den Nukleus für entsprechende VRE bilden.

Auch wenn sich virtuelle Forschungsumgebungen sicher nicht auf Simulations- und Vektorrechnen beschränken, ist doch festzustellen, dass der IT-bezogene Kompetenzanteil in diesem Zusammenhang deutlich größer ist als bibliothekarische Kompetenz. Diesen Tatbestand verdeutlicht auch das Beispiel des Datenmanagements, für das weiter unten eine grobe Aufgaben- bzw. Arbeitsteilung skizziert wird.

## 2 Welche Dienste und Werkzeuge müssen in die ‚cloud‘?

Die Definitionen von ‚Virtueller Forschungsumgebung‘ könnten zu der Annahme führen, dass Forschung bisher viel zu wenig bzw. gar keine IT-Unterstützung erfahren hat und mit vernetzten Arbeitsformen nun Neuland betreten wird. Dem ist selbstverständlich nicht so; denn seit etwa 20 Jahren steht Forschungsprojekten eine Vielzahl an Kommunikations- und Systemdiensten sowie Applikations- und Verarbeitungsdiensten zur Verfügung. Im Gegensatz zu den bestehenden, gelegentlich fast ‚statisch‘ anmutenden Versorgungsoptionen stehen die Dienste virtueller Forschungsumgebungen ‚dynamisch im Netz‘ als generische und spezifische ‚Infrastructure as a Service‘ oder ‚Software as a Service‘ zur Verfügung – anders gesagt: In technischer Hinsicht werden die benötigten ‚Science Apps‘ auf virtualisierter Basis zur Verfügung gestellt und befinden sich so in der viel zitierten ‚cloud‘. Dieser Begriff symbolisiert eine Verfügbarkeit von Informationstechnologie, die dem Anschein nach nicht mehr an Maschinen gebunden, sondern gleichsam ‚aus der Steckdose‘ zu haben ist<sup>6</sup>.

6 Die bestehende Zurückhaltung gegenüber ‚cloud computing‘ ist wesentlich durch Bedenken bezüglich Datenschutz und Datensicherheit geprägt, was insbesondere für geschäftskritische Daten gilt. Auch stellt sich die Frage, wem die Daten in der ‚cloud‘ eigentlich gehören. Die genannten Aspekte sind sicher auch im Kontext der Wissenschaft

Zugleich lassen sich insbesondere auf Open-Source-Basis zum Einsatz kommende Tools (WEB-Services) weitgehend frei anpassen und als Werkzeuge für einzelne Phasen des Forschungsprozesses<sup>7</sup> verknüpfen, so dass sie quasi nach dem Baukastenprinzip eingesetzt werden können, sich dabei allerdings nicht als monolithische Komplett- oder ‚Out-of-the-box‘-Lösungen für Forschungs- und Lehrprojekte verstehen. Grundsätzlich geht es um folgende Servicekomponenten:

- Access Management (Authentifizierung, Autorisierung, Privacy, Security, Shibboleth, VPN)
- Daten- und Informationsverarbeitung (Computing, Daten- und Publikationsmanagement, Formate, Software)
- Kommunikationstools (Lernplattformen, Mail, Web2.0-Anwendungen)
- Konnektivität (Festnetz, Funknetz, Roaming)
- Lizenzmanagement (Content, Informationsressourcen, Softwareverteilung)
- Middleware (Datenbanksysteme, Schnittstellen)
- Recherchewerkzeuge (Online-Kataloge, Suchmaschinen, Thesauri)
- Speicher (Archiv, Backup, Hosting, Langzeitarchivierung)

Verdeutlicht wird mit einer solchen Auflistung primär die Sicht des (zentralen) Dienste- bzw. Infrastrukturproviders. Denn von Nutzerseite wird erwartet, dass die einzelnen Servicekomponenten frei kombinierbar zu interaktiven und gegebenenfalls interdisziplinären Kollaborationsplattformen und Workflowszenarien zusammengefügt werden, so dass

- virtuelle Arbeitstische, Labore oder Studios bzw. GRIDs oder Portale möglichst fach- und nutzernah konfiguriert werden können,
- geeignete Werkzeuge das Kommunikations- und Datenmanagement wissenschaftlicher Projekte unterstützen sowie
- projektspezifische Recherche- und Analysetools zur Verfügung stehen.

Wenn man sich stärker auf einzelne Schritte des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses bezieht, geht es um die Produktion und das Management von Daten, um die Verfügbarkeit von Systemressourcen und Zugangsoptionen, um Kommunikations- und Kooperations-Szenarien und schließlich um Publikation, Distribution und Archivierung von Daten und Forschungsergebnissen.

zu berücksichtigen. Dass Cloud-Computing ganz wesentlich die Industrialisierung von IT impliziert, ist im allgemeinen Bewusstsein sicher noch nicht richtig angekommen, s. dazu Gunter Dueck: Cloud – über die Wolke des IT-Himmels. In: Informatik Spektrum 32, (2009) S. 260-266; die damit einhergehende Standardisierung von Diensten und Services wird mit den Ansprüchen akademischer Kunden in der ersten Annäherung kaum in Übereinstimmung zu bringen sein, sich in der weiteren Perspektive aber wahrscheinlich als unausweichlich herausstellen.

7 Zu einzelnen Phasen von Forschungsprozessen vgl. Nentwich, Michael: Cyberscience: Die Zukunft der Wissenschaft im Zeitalter der Informations- und Kommunikationstechnologien. MPIfG Working Paper 99/6, Mai 1999, Schaubild 1 und Tabelle 1, s. unter: <<http://www.mpi-fg-koeln.mpg.de/pu/workpap/wp99-6/wp99-6.html>>.

Wie die Beispiele in der oben erwähnten JISC-Studie zeigen, liegt dabei ein gewisser Fokus auf Optionen des ‚data sharing‘ und der (interaktiven) Aggregation von Datenbeständen. In Anbetracht solcher Erwartungen ist für den Dienstbringer entscheidend, dass im Hinblick auf Administration, Nachhaltigkeit und Support in größtmöglichem Umfang generische Dienste genutzt und aufwendige Eigenentwicklungen für Spezialanwendungen eher vermieden werden; doch dies erweist sich gerade im Forschungsbereich als schwierig und weiterhin als gewohnungsbedürftig.

Hinzuweisen ist dabei auf die Notwendigkeit der Arbeitsteilung, die sich am Beispiel des Datenmanagements gut exemplifizieren lässt. Denn unter Datenmanagement werden einerseits Verarbeitung und Zugänglichkeit von Datenbeständen verstanden, andererseits geht es dabei um Publikation, Speicherung und Wiederauffindbarkeit. Während ersteres eher informationstechnologische Kompetenz voraussetzt, ist für letzteres primär bibliothekarisches Know-how erforderlich. Schließlich sind fachspezifische Belange zu berücksichtigen, die von der wissenschaftlichen Seite einzubringen sind – die Vielschichtigkeit macht die Arbeitsteilung sehr komplex, weil Interoperabilität und Kompatibilität der jeweils einzusetzenden Tools in den meisten Fällen nur eingeschränkt gegeben sind.

### 3 Wie stellt sich das Spektrum der ‚Science Apps‘ derzeit dar?

Generische Dienste, die sich ohne tiefer gehende technische Kenntnisse einsetzen lassen, stehen selbstverständlich schon jetzt auf dem Technologiemarkt zur Verfügung. Zu den am weitesten verbreiteten Werkzeugen gehören beispielsweise die Produkte von Microsoft (Sharepoint) und von Adobe Acrobat sowie die ‚Apps‘ von Google<sup>8</sup> und verschiedener Mobilfunkanbieter. Eine sehr leistungsfähige Konnektivität bieten DSL und UMTS über verschiedene Kanäle. Insbesondere im WEB2.0-Segment stehen zahlreiche Kommunikationswerkzeuge zur Verfügung, die sich im Regelfall einfach nutzen lassen – ‚digital natives‘ tun sich an dieser Stelle leichter als ‚digital immigrants‘. Die Angebote für Web2.0-Technologien verstehen sich im Regelfall als digitale Baukästen; bestes Beispiel dafür sind die ‚Google-Apps‘. Aber auch Rechen- und Speicherleistung einschließlich Web-Space lassen sich problemlos und zu sehr günstigen Konditionen beziehen, wie das Beispiel Amazon zeigt.

Auch sei in diesem Zusammenhang auf das recht umfassende Angebot der ‚Managed Workplace Services‘ der Firma T-Systems hingewiesen<sup>9</sup>. Das Angebot cloud-basierter, virtueller Arbeitsplätze, die sich auf bestimmte Rollen ausrichten lassen (Office Workplace, Service Workplace, Traveler Workplace), umfasst ein ‚core set‘ an Diensten und Funktionen: International Service Desk, File-Server Service, Cata-

log and Order Management, Asset Management (tracking), User Management (Active Directory), Messaging/E-Mailing, Service Delivery Management, Contact Management & Reporting, Software Distribution, Print-Queue Service, Remote Trouble Shooting etc. Mögliche Erweiterungen (Extensions) beziehen sich unter anderem auf folgende Optionen: Remote Connectivity Service, Security Management Service, Collaboration / SharePoint, Hard-/Software Service, Field Service, Voice Services, Model Office Service, Client Software Service, Local Area Network Service etc.<sup>10</sup>

Können aus diesen ‚tool-sets‘ virtuelle Labore, Kommunikationsplattformen und Workflows für wissenschaftliche Vorhaben generiert werden? Die schon jetzt vorhandenen Werkzeuge sind hinsichtlich ihres Einsatz- und Nutzungspotenzials im Regelfall stark standardisiert und verfügen in vielen Fällen über proprietäre, herstellerabhängige Source-Codes, so dass sich Anpassungen an und Konfigurationen von zusammenhängenden Workflows oft nur schwer oder gar nicht realisieren lassen. Zugleich stellt sich als weitere Frage, ob diese und andere Dienste als Standardwerkzeuge für wissenschaftliches Arbeiten überhaupt ausreichen und geeignet sind. Auch kommen in einigen Fällen in nicht unbeträchtlichem Umfang Beschaffungs- bzw. Lizenzkosten sowie gegebenenfalls auch Wartungskosten hinzu.

Als Alternative zu den kommerziellen Anwendungen bieten sich deshalb die Möglichkeiten der Open-Source-Lösungen an. Der Preis von Open Source und darauf aufsetzender Entwicklungen ist allerdings, dass vieles mit eigener Manpower entwickelt werden muss, die entsprechende Personalkapazität dauerhaft bindet. Der Herstellerabhängigkeit kommerzieller Produkte entspricht bei Open-Source-Lösungen die Abhängigkeit von Personal und Entwicklerpersönlichkeiten. Was sich auf Open-Source-Basis allerdings deutlich einfacher als bei kommerziellen Produkten darstellt, ist die Nutzung des Baukastenprinzips für die Abbildung zusammenhängender Workflow- und Kommunikationsszenarien. Von daher sind Open-Source-basierte Lösungen für den Aufbau virtueller Forschungsumgebungen sehr gut geeignet. Allerdings sind für die Realisierung entsprechender Forschungsumgebungen entweder eigene technische Kompetenz oder technische Unterstützung von anderer Seite Voraussetzung. Insofern ist dies strukturell vergleichbar mit der technischen Implementierung von Methoden, die – z. B. im Bereich des High-Performance-Computing (HPC) – durchaus eigene Forschungsvorhaben und in der Folge spezielle Infrastrukturbedingungen für dezidierte Projekte darstellen; diese Situation ist natürlich auch außerhalb des HPC-Bereichs gegeben<sup>11</sup>.

Daraus ergibt sich als weitergehende Frage, ob die Entwicklungen solcher Umgebungen und Werkzeuge über einzelne Projekte hinaus nachnutzbar sind und inwieweit sich speziell entwickelte Diensteszenarien als generische Infrastrukturunterstützung für bestimmte Fach-Communities oder

8 <<http://www.google.com/apps/intl/de/business/index.html>>.

9 <[http://download.sczm.t-systems.de/t-systems.de/de/StaticPage/86/28/52/862852\\_Microsoft-Sonder1\\_Innovatives-Arbeitsplatzkonzept-ps.pdf](http://download.sczm.t-systems.de/t-systems.de/de/StaticPage/86/28/52/862852_Microsoft-Sonder1_Innovatives-Arbeitsplatzkonzept-ps.pdf)>.

10 <<http://www.t-systems.de/tsi/de/849102/Startseite/Loesungen/InformationTechnology/Managed-Workplace-Services>>.

11 S. dazu die Projekte der Deutschen Grid-Initiative unter <<http://www.d-grid.de/index.php?id=41>>.



generell als Infrastruktur-Komponenten eignen. Für Wissenschaft und Forschung liegen dazu bisher noch zu wenig konkrete Erfahrungen vor. Zu vermuten ist allerdings, dass die Forschungskontexte, aus denen sich die Bedarfe nach virtuellen Forschungsszenarien ableiten, deren Aufbau und Entwicklung wesentlich prägen, so dass sich entsprechende Eigenentwicklungen zunächst und bis auf weiteres als spezifisch erweisen müssen. Inwieweit sich daraus tatsächlich generische Dienste ergeben oder ableiten lassen, wird die weitere Entwicklung zeigen.

Solche und ähnliche Versorgungsszenarien verdeutlichen darüber hinaus, dass das oft herangezogene Schichtenmodell von Basis-, Middleware- und Applikationsdiensten eine Sichtweise zentraler Infrastruktur-Dienstleister ist, sich aber auf viele Forschungs- und Lehrszenarien nur eingeschränkt übertragen lässt; denn es handelt sich dabei um ein Ideal-Szenario für den Produktionsbetrieb aus zentraler Versorgungsperspektive, die auf Standardisierung und Vereinheitlichung zielt und deshalb mit Infrastrukturanforderungen für die Entwicklungsumgebung von Forschungsprojekten häufig nicht kompatibel ist. Die IT-Unterstützung, die dem Schichtenmodell für die zentrale Informationsinfrastruktur zugrunde liegt, gilt eher für hochschulweite, zentrale (Produktiv-) Anwendungen wie Web, Mail, Bibliotheks- und Verwaltungsapplikationen, Lernplattformen etc. Die wissenschaftliche Praxis zeigt, dass dies für Forschungsprojekte meistens nicht zutrifft. Denn anders lässt sich kaum erklären, warum bei zahlreichen Forschungsvorhaben die jeweils zentral vor Ort verfügbare Infrastruktur nicht unmittelbar integriert wird, sondern notwendige Basisdienste entweder von anderer Stelle besorgt oder mit eigens beschafften Ressourcen um die Projekte ‚herumgruppiert‘ werden. Angesichts dessen ist das Verhältnis zwischen allgemeiner IT-Infrastruktur der Hochschulstandorte und spezifischer Infrastruktur für die Realisierung virtueller Forschungsumgebungen als ‚Science Apps‘ von großer Bedeutung<sup>12</sup>.

#### 4 Welche methodischen Lösungsansätze empfehlen sich?

Die zentralen Infrastruktureinrichtungen (Bibliotheken, Medien- und Rechenzentren) kommen immer mehr in die Situation, sich im Zusammenhang mit der IT-Unterstützung von Forschung zu fragen, welche Dienste mit welcher Spezialisierung für Forschungs- und Entwicklungsprojekte attraktiv sind. Der Konflikt zwischen der Erbringung zentraler (generischer) Dienste für alle potenziellen Nutzer eines Standor-

tes und der Bereitstellung spezifischer Services für einzelne Forscher und Forschergruppen fordert von den zentralen Infrastruktureinrichtungen die Entscheidung, inwieweit sie Beratungs-, Entwicklungs- und Providerfunktionen wahrnehmen können und in welcher Rolle sie sich dabei primär sehen. Unter den gegebenen finanziellen Bedingungen, die sich absehbar nicht verbessern, steht auf jeden Fall fest, dass nicht alle der genannten Funktionen im jeweils vollen Umfang wahrgenommen werden können und von daher die Notwendigkeit besteht, Dienste und Services von externer Seite bzw. auch außerhalb des Standortes zu beziehen, wenn sie vor Ort nicht zur Verfügung gestellt werden können oder sich die Prioritäten der Aufgabenwahrnehmung verschieben. Das gilt für die generischen Basis-Dienste genauso wie für spezielle Tool- und Servicesets.

Auch sind die Infrastrukturbereiche von Universitäten nicht mehr wie zu früheren Zeiten die einzigen Player auf dem Markt der Informationstechnologie. Viele Anbieter und viele Provider, die leistungsstärker und vor allem flexibler sind als die universitären Akteure, sind hinzugekommen und haben den wissenschaftlichen Bibliotheken, Medien- und Rechenzentren ihre Alleinstellung abgenommen. Vor diesem Hintergrund sind die eingangs erwähnten Aspekte der Wertschöpfungsoptimierung qua Standardisierung von den Betreibern der zentralen Infrastruktur im Hinblick auf Forschung besonders zu berücksichtigen. Denn mit der Bereitstellung von Standarddiensten und Standardleistungen sehen sich Forscher und Forschergruppen entweder nicht oder falsch oder zu wenig unterstützt – dafür sind Standarddienste nicht wissenschaftsspezifisch genug! Auch versteht sich, wie eingangs bereits erwähnt, die Infrastruktur für Forschung eher als Entwicklungsumgebung und weniger als eine Produktionsumgebung, für die die Verfügbarkeit von IT-Basisdiensten ausreichend erscheint.

In Anbetracht dessen sollte im Kontext von Aufbau und Entwicklung virtueller Forschungsumgebungen zunächst weniger die Frage des Technologieeinsatzes im Mittelpunkt stehen, sondern vielmehr die Frage gestellt werden, welche Zielsetzungen mit welchen technologischen Mitteln erreicht werden sollen. Zur Klärung der damit zusammenhängenden Fragen und zur Herstellung der notwendigen Transparenz empfiehlt sich, dass Wissenschaftler und IT-Infrastrukturbetreiber gemeinsam die anstehenden Arbeitsabläufe als Prozesse formulieren und sich auf dieser Grundlage verdeutlichen, wie sich die jeweiligen ‚workflows‘ informationstechnisch unterstützen lassen. Die Dokumentation der Prozesse und der sich damit verbindenden Rollen und Verantwortlichkeiten bietet dann die Möglichkeit, Versorgungsszenarien zu entwickeln und auf dieser Grundlage zu entscheiden, wie sich der Technologieeinsatz am besten realisieren lässt; in Betracht zu ziehen sind dafür die

- Auslagerung von Diensten,
- Eigenentwicklungen,
- Nutzung eigener zentraler Infrastruktur,
- Nachnutzung von Projektentwicklungen oder von Entwicklungen externer Provider.

Anders gesagt: Auf diesem Wege können die erforderlichen ‚to make or to buy decisions‘ in Abstimmung mit dem

<sup>12</sup> Vgl. dazu auch den bemerkenswerten Artikel von Neuroth, Heike; Aschenbrenner, Andreas und Felix Lohmeier: e-Humanities – eine virtuelle Forschungsumgebung für die Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften. In: Bibliothek. Forschung und Praxis 31 (2007) Nr. 3, S. 272-279. Die darin angestellten Überlegungen zu verschiedenen Infrastrukturebenen (Basisinfrastruktur, Forschungsinfrastruktur, Forschung) unterliegen zum einen zu stark der Betreibersicht zentraler Infrastruktur und damit zu wenig der Nutzersicht und reichen zum anderen im Hinblick auf Abstimmung und Rollenverteilung für die Entwicklungsaufgaben nicht weit genug, indem die methodischen Grundlagen dafür keine Erwähnung finden.

Nutzer fach- und kundennah getroffen werden. Gegenüber kontinental-europäischen Hochschulen ist man auf dem Gebiet des Einkaufs von Diensten und Services bei externen Providern an amerikanischen und englischen Universitäten deutlich weiter vorangeschritten, indem generischer Basis- und Kollaborationsdienste insbesondere für Studierende zunehmend ausgelagert werden. Anbieter dafür sind mit ihren Shared-Service-Angeboten derzeit schwerpunktmäßig Google und Microsoft, die entsprechende Kooperationen mit interessierten Einrichtungen eingehen. Auch in Deutschland besteht gegenüber solchen Versorgungsmodellen eine deutliche Zurückhaltung, die allerdings aufgrund des wachsenden Kostendrucks mehr und mehr in Frage gestellt wird. Klärungsbedürftig sind in diesem Zusammenhang sicher noch Fragen des Datenschutzes und des Urheberrechts, die bisher nicht zufriedenstellend stellend beantwortet sind.

Dabei sind die (zentralen) Infrastruktur-Provider gut beraten, für die IT-Unterstützung von Wissenschaft und Forschung zunächst (und primär) beratend zu wirken. Inwieweit sich bei weiteren Schritten Funktionen als Entwickler, Provider, Schnittstellenprogrammierer oder Vermittler externer Werkzeuge als notwendig erweisen, hängt wesentlich davon ab, wie die virtuellen Forschungsumgebungen konfiguriert werden sollen. Damit unterliegt das Aufgabenverständnis der Infrastrukturbetreiber einem tiefgreifenden Wandel, der entsprechende Maßnahmen zur Qualifizierung und zur Personalentwicklung erfordert.

Darüber hinaus wäre für die Zusammenstellung entsprechender Tool- und Servicesets von großem Vorteil, wenn die dafür vorzusehenden Bausteine oder Baukästen in geeigneter Weise erfasst und veröffentlicht werden würden, so dass

sich Doppel- und Mehrfachentwicklungen vermeiden lassen. Nach gegenwärtigem Stand empfiehlt sich dabei, eher community-spezifisch als fächerübergreifend vorzugehen. Ein solches Vorhaben könnte von der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation (DINI)<sup>13</sup> mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in Angriff genommen werden. Auf diese Weise bietet sich die Chance, tatsächlich auf die Entwicklung von ‚Science Apps‘ hinzuwirken und – zumindest für die Entwicklungsumgebungen einzelner Fach-Communities – als generische Dienste und Werkzeuge ‚für die cloud‘ zu etablieren<sup>14</sup>. „Welcome to Science Apps“ ist mit Sicherheit eine sehr wünschenswerte Perspektive!

13 Dass diese Thematik bei DINI bestens lokalisiert ist, belegen die aktuellen DINI-Thesen (2008) – These 2: „... Die wissenschaftliche Forschung wird in allen Disziplinen zunehmend in vernetzten Strukturen durchgeführt. Diese ermöglichen zugleich neue Forschungsfelder und -methoden. Aufgabe aller Informationsserviceeinrichtungen wird es sein, Forschungsumgebungen für Wissenschaftler bereitzustellen, die ihnen zeit- und ortsunabhängige Zusammenarbeit auf webbasierten Plattformen ermöglicht...“ S. <[http://www.dini.de/fileadmin/docs/DINI\\_thesen.pdf](http://www.dini.de/fileadmin/docs/DINI_thesen.pdf)> S. 9 ff. Zudem hat sich auf der DINI-Jahrestagung 2009 die DINI-AG ‚Virtuelle Forschungsumgebungen‘ konstituiert – s. <<http://www.dini.de/ag/vforum/>>. Das Thema Prozessmanagement und Prozessorganisation wird von der DINI-AG ‚e-framework‘ bearbeitet und kommuniziert – s. <<http://www.dini.de/ag/e-framework/>>.

14 Ein Beispiel dafür ist das Programmierwerkzeug ECLIPSE, das zunächst als Entwicklungsumgebung für die JAVA-Programmierung genutzt wurde und inzwischen für die Entwicklung von Softwareprodukten – auch im industriellen Bereich – herangezogen wird, s. <<http://www.eclipse.org/>>.